

⑲ 日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫ 公 開 特 許 公 報 (A)

昭60-107017

@Int_Cl_4

識別記号

庁内整理番号

❸公開 昭和60年(1985)6月12日

G 02 B 26/10

1 0 4 7348-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

❷発明の名称 光偏向素子

②特 願 昭58-213927

②出 願 昭58(1983)11月16日

⑩発 明 者 田 辺 正 則 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究 所内

7 7 2 2 2 2 3 2 3 2 3 2 3 2 4 3

所内

砂発 明 者 嶋 田 智 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究

所内

20 B 可 者 山 田 一 二 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究

所内

⑪出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

砂代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外3名

明细 包

発明の名称 光偏向素子

特許請求の範囲

1. 一つの基板面内に形成され、複数の、互いに 運動方向の異なるパネ部と、このパネ部に支持さ れ、互いに拘束されない運動をしりる可動部と、 との可動部に形成される反射鏡と、前記可動部に 形成され、前記可動部を駆動する電気的又は磁気 的手段とからなることを特徴とする光偏向案子。

2. 特許請求の範囲第1項において、

前記基板が半導体の単結晶からなり、前記可動 部は前記基板面上で互いに直交する軸を支点とし て二次元の回転振動をするように構成したことを 特徴とする光偏向案子。

3. 特許請求の範囲第1項又は第2項において、 前記可動部を駆動する手段として、前記可動部 上に導電コイルパターンを形成したことを特徴と する光偏向索子。

発明の詳細な説明

[発明の利用分野]

本発明は光偏向走査索子に係り、特に、光を機 械的に偏向走査するガルバノミラーに関する。 [発明の背景]

光偏向走査索子には、従来より、(1)機械式、(II) 铂気光学式・及び(III)音響光学式などの種々の方式 があり、デイスプレイやプリンタから光メモリ用 まで各方式の特長を生かした応用が展開されてい

機械式はミラーやブリズムを回転又は振動させるもので、この種の案子として最も古典的である。 しかし、偏向角が大きいため解像点の数が多いこと、光の損失が少ないこと等の利点があり、ディスプレイやブリンタを中心に未だにこの種の案子の主流をなしている。

回転ミラー方式はモータ回転の高速化と高精度 加工した多面鏡により大きい個向角で高速な走査 が可能となつたため、レーザビームブリンタ (LBP)に実用されている。しかし、との場合 の回転は一次元であるため、二次元走査を行なわ せるには少なくとも二つの回転ミラーを必要とす

特開昭60-107017(2)

る。 とのため、多面鏡の高精度な加工を必要とする点で回転ミラー自体が高価となるにとどまらず、 偏向走査システムも高価なものとなる。

一方、振動ミラー(カルパノミラー)方式では 最近、半導体プロセスの分野で発達した写真食刻 の高精度加工技術を用いた、小形で高速応答のも のが稲々提案されている。しかし、これらはすべ て走査方向が一次元であるため、二次元走査を行 なわせるためには、二つの案子が必要となり、か つ、それらの走査パランスの調整が重要な技術課 題となるため、上配同模偏向走査システムとして 高価なものとなる。

[発明の目的]

本発明の目的は一つの素子で二次元の偏向走査 をなしうるガルパノミラーを提供するにある。 [発明の概要]

本発明はガルパノミラーをジンパルばねで支持した構造とする点に最大の特徴がある。とのジンパルばねは、例えば、SI基板の写真食刻により具現化できる。また、ミラーはSI基板上に金属

蒸着等により形成する。二次元の偏向走査は、例 えばミラー面に蒸着又はメッキした薄膜コイルに 電流を流した状態で、Y, Yの二方向から磁界を 加え、この磁界を被検出量に応じてそれぞれ独立 に変化させるととにより実現する。以下、実施例 を示して本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の原理構造である。

SI単結晶からなる基板1を写真食刻によりジンパルパネ状に加工する。ジンパルパネ2はX方向触5及びY方向軸6を中心軸として、それぞれ、独立に回転振動する。ジンパルパネ2で支持された基板1の中央の可動部面上には金属蒸着やメンキ等によりガルパノミラー3と薄膜コイル4が形成されている。薄膜コイル4に一定電流を与え、X方向の磁界7及びY方向の磁界8をそれぞれ独立に変化させれば、案子は電磁力によつて軸5及び6を中心軸としてそれぞれ独立に回転振動する。従つて、案子に形成したガルパノミラー3に一定方向から光ビームを入射しておけば、ミラー3からの反射光を被検出量に応じて二次元に偏向でき

る。即ち、X、Yの二変数をもつ信号量F(X。 Y)の変化を一つの素子で検出し、その出力に応 した光の偏向走春ができる。

〔発明の実施例〕

第2図は上記の原理構造を具現化しうる一実施例である。

同図において、1は(100)面方位をもつ n 形 Si の単結晶基板である。基板1は通常のIC技術の一つである写真食刻法及び化学的食刻法により、支点12-12′及び13-13′をもつジンパルパネ構造を形成すべく加工される。かかる食刻加工としては、例えば、ミラー3等の形成される面を耐食性樹脂等の塗布によつて保護したで吸面をSiO。膜又は感光性耐食樹脂膜等を用いた写真感光法等のパターンニング処理を施こした後、KOH等のアルカリ溶液による異方性選択エッチングを行なり方法を用いる。

この加工法により、ガルパ素子は固定部(基板 1)と可動部1'に分離される。可助部1'の大 きさはガルパ素子の駆動性能に影響を及ぼす。即 ち、可動部1'のダンピンク効果を大きくする場合は、可動部1'の表面積を大きくして空気抵抗を大きくければよい。一方、高速偏向走査を行なわせる場合は、可動部1'の質量を小さくする必要がある。従つて、かかるガルパ架子の用途に応じた設計、例えば、精密計器を指向する場合は平衡型としてダンピンク効果等を重視し、ディスプレイ等を指向する場合は慣性駆動型として高速走査を重視する等の配慮が肝製である。

かかる可動部の動作速度はガルパ案子の設置される周囲の雰囲気によつても影響を受ける。例えば、可動部は真空中におかれれば極めて高速に動作し、ある特定粘度の流体中におかれることにより、良好なダンピング特性を示す。従つて、動作速度の精密な制御を娶する場合に、ガルパ業子周囲の流体の種類及び圧力を最適に調整する必要がある。

ミラー3は、例えば、Ag,Al,Au等の蒸着 等通常のミラーコーテイング技術、又は、遊板1 をそのままミラーポリンシュする方法等により形

成される。かかるミラー形成にあたつては、特に 金属蒸着法を用いる場合、熱応力によるゆがみが 生じないように、例えば、基板1との熱膨張係数 差の小さい材料を選択する、蒸着薄膜の厚さを最 遊散計する等に留意する必要がある。また、基板 1をミラーポリンシュする場合は、機械的歪が残 らないように留意する必要がある。

ミラー3自体を干渉フイルタとすれば、任意色の光を反射光として得られるため、例えば、平面デイスプレイ等に応用する場合は、カラー化が容易となる。

ミラー3の周囲にはこのような二次元ガルパ索子の駆動に寄与する導電コイル4が形成される。ガルパ素子の駆動はジンパルパネのトルクに依存し、トルクは導電コイル4の断面積に比例する。従つて、導電コイル4は本実施例のように、ミラー3の外側に形成することにより、被検出量(入力)に対するジンパルパネのトルクを大きくてき、高感距(偏向角/被検出量が大きい)な二次元ガルパ案子を具現化しうる。感度をさらに向上させ

るためには、可動部1′の面積を大きくするか、 又は導電コイル4に印加する電流値を大きくする 必要がある。前者の方法はジンパルパネの応答性 の点で制約があり、後者の方法ではコイルの発熱 等により制約を受ける。この条件を考慮して用途 に応じた最適設計が必要である。

導電コイル4はAg、AL、Au等の蒸着により、ミラーと同時で、且つ、同様の方法で形成されるのが望ましい。プロセスが簡略化され、歩留向上、コスト低減が図れるからである。しかし、導電コイル4は発熱を抑える観点から、抵抗を数10Ω~数100Ωと小さくする方が良いため、蒸着膜は薄い方が良い。かかる状況を考慮して、用途に応じた最適手法をとる必要がある。

また、導電コイル4は基板1の可動部1′ 表面上に通常のIC技術の一つである写真食刻法でパターンを形成される。との際、基板1と導電コイル4とは電気的に絶縁される必要があり、通常は

図示のようにSiO₂等の絶縁性膜10を形成する。 かかる絶縁性膜10もミラー3のゆがみを抑える ために、熱膨張係数、厚さ等を十分考慮する必要 がある。

間図において、9は電板パッドであり、基板 (固定部)1上に形成される。パッド9は、例え は、A L 線等を用いたワイヤポンディング技術に より外部端子と接続され、パッド9を通して導電 コイル4に電流が印加される。

電低パッド9は導電コイル4と同一の材料で同時に、例えば、蒸着等により形成されるのが選ましいが必ずしも同一又は同時ということに限定されない。

パッド9の一方は導電コイル4の最外殼端部14と直接金属等の導体を介して接続される。なお、両者を同一材料で同時に形成する場合は、あらかじめ、写真食刻法で両者を連結したパタンニングを施とせばよい。また、パッド9の他方は導電コイル4の最内殼端部15と接続される。この接続は必ず導電コイル4と交差するため、この交

差部分を電気的に絶縁する必要がある。本実施例では図示のように、基板1の可動部1、設面上に導電コイル4の端部15と電極パッドの端部91とを電気的に接続する導体層11を選択的に(との部分のみ)形成し、交差する導催コイル4との絶縁を前述した8i0x等の絶縁性膜で行なう。その他の方法には、例えば、交差する導出コイル4をまたぐように、Aと等のワイヤでポンデイング結線してもよい。導体層11は基板1と逆の低性をもつ不純物(例えばポロン等)を退択的に拡散するととにより形成される。

なお、かかる拡散技術により、基板の回転支点 12,12′及び13,13′部分に抵抗層を形成しておけば、抵抗層は基板可動部1′の回転に よるねじれ角(せん断ひずみ)に応じて抵抗値変 化するため、本発明の二次元ガルパ素子は同時に 角度センサをも兼ねることができる。

第3図は本発明の二次元ガルパ累子の固定方法 に関する実施例である。基板(固定部)1は図示のように基体10と接着される。かかる基体10

特開昭60-107017(4)

は、例えば、ホウケイ酸ガラス等の、蒸板1と熱 膨張係数の近似した材料であり、遊板1との接着 は接滑剤を全く用いない関極接着法で行なう。

この方法によれば、熱による残留歪が極めて少なく、通常の接着剤によくみられる接着層の劣化現象がないため、ミラー3にゆがみをもたらすことがなく、経時変化の少い高寿命のガルパ繁子を具現化できる。

本発明の接着固定法を用いる場合・必ずしも第 3 図に示す構成に限られない。

第4図は本発明の二次元光偏向素子の応用例について概略を示したものである。本発明の具体的応用例は、レーサビームブリンタ、投射形テレビ、投射形平面ディスプレイ(例えば、液晶ディスプレイ)への활込、光カードメモリ脱出・普込等の情報機器、及び観磁オシログラフ等の計測機器がある。いずれの場合も従来一次元偏向素子を複数個用いていたところを本発明の二次元偏向素子一つでまかなえる。従つて、第4図のように一筆皆きが可能となる。

また、第1図でX、Y各方向についてそれぞれ 印加する磁界は、例えば、電磁石によつて形成され、磁界変化は電磁石の電流値を変えることにより生じる。一次元方向の回転運動について二方向 以上の電磁駆動力を用いると、偏向角度をより大きくできる。

[発明の効果]

本発明によれば一つの常子で二次元の偏向走査 をなし得る。

図面の簡単な説明

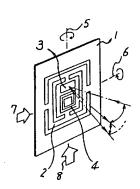
第1図は本発明の原理図、第2図,第3図は本 第9の一実施例の断面図、第4図は本発明の応用 に関する原理説明図である。

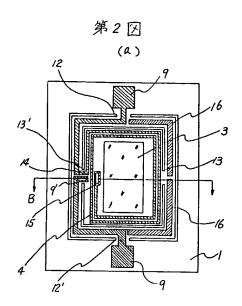
代理人 弁理士 高橋明夫

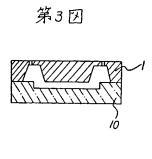
なお、第1図で説明したように、本実施例では ミラー部3を電磁力で回転駆動しているが、これ を静電力としても本発明の本質を失うものではない。

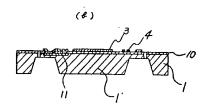
第5図は本発明のガルパ素子を静電力で駆動す る場合の実施例である。同図において、基体10 はホウケイ酸ガラス等の、 基板1と熱膨張係数の 近似した材料からなり、中央に設けた凹部の各辺 に沿つて電極が少くとも四箇所111~114に 形成される。又、基体10の凹部中心にはガルバ 紫子可動部1′を支持する突起12が形成される。 電極11は、例えば、蒸着等で容易に形成できる。 凹部及び突起12は選択的化学エッチング等によ り容易に実現できる。可動部1′と電極111. 113との間の静電力による回転振動、及び可動 部1′と電優112、114との間の静電力によ る回転振動をそれぞれ突起12を中心として独立 に発生させ、 との二次元回転振動を行なり可動部 1′上にミラー3を形成することにより、二次元 の光偏向走査が可能となる。

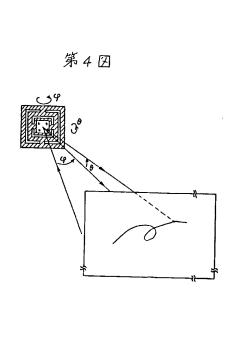
第1网

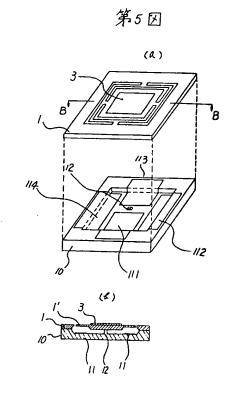












⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出頗公開

⑫ 公 開 特 許 公 報 (A)

昭60 - 107017

(3)	nt.	CI,	4	
_		_		

識別記号

庁内整理番号

砂公開 昭和60年(1985)6月12日

G 02 B 26/10

104

7348-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

❷発明の名称 光偏向索子

の特 頤 昭58-213927

顧 昭58(1983)11月16日

日立市奉町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究 正 則 砂発 明 者 Ħ 辺 所内 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究 寛 児 砂発 明 者 Ж 上 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究 習 砂発 鄋 去 솶 \blacksquare 所内 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究 0発 明 者 ш⊞ 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田鞍河台4丁目6番地 砂出 関 人

外3名

弁理士 高橋 明夫

絙 ۹Þ

発明の名称 光偏向素子

軽許増束の範囲

20代 理 人

1. 一つの基板面内に形成され、複数の、互いに **湿動方向の具なるバネ部と、とのパネ部に交換さ** れ、互いに拘束されたい運動をしりる可動部と、 との可動部に形成される以射鏡と、幼能可動部に 形成され、前記可動部を駆動する電気的又は磁気。 的呼段とからなるととを特徴とする光偏向素子。

2 特許請求の範囲第1項にかいて、

館配芸板が半渉体の単結晶からなり、前配可動 部は前記描板面上で及いに放交する軸を支点とし て二次分の回転掘動をするよりに構成したことを 特徴とする光偏向衆子。

3. 特許請求の範囲第1項又は第2項において・ 前記可動部を駆動する手段として、前記可動部 上に導電コイルパターンを形成したととを特徴と する光傷向素子。

発明の詳細な観明

[発明の利用分野]

本苑明は光偓向走査素子に係り、特に、光を撥 似的に偏向走査するガルパノミラーに関する。 [私明の背景]

光偏向定型素子には、従来より、(1)徴被式、(1) (仙気光学式、及び(4) 音響光学式などの徹々の方式 があり、デイスプレイやプリンタから光メモリ用 まで名方式の特長を生かした応用が歴開されてい

根域式はミラーやプリメムを回転又は振動させ るもので、この似の素子として最も出典的である。 しかし、個向舟が大きいため解像点の数が多いと と、光の損失が少ないこと符の利点があり、デイ スプレイやプリンタを中心に未だにこの個の名子 の主放をなしている。

回転ミゥー方式はモータ回転の高速化と高精度 加工した多函貌により大きい個向角で高速を走査 が可能となつたため、レーザピームブリンタ (LBP) に実用されている。しかし、との場合 の回転は一次元であるため、二次元史査を行なわ せるには少たくとも二つの回転ミクーを必要とす

る。とのため、多面鏡の高程度な加工を必要とす る点で回転もクー自体が高価となるにとどまらず、 傾向皮強システムも高価なものとなる。

一方、揺動をラー(カルバノミラー)方式では 級ヹ・半部体プロセスの分野で発達した写真会類 の高精度加工技術を用いた・小形で高速応答のも のが程々提案されている。しかし、とれらはすべ て定安方向が一次兄であるため、二次元産産を行 をわせるためには、二つの栗子が必要となり、か つ、それらの走査バランスの調整が重要な技術類 郷となるため、上配同様偏向定査システムとして 高値なものとなる。

(発明の目的)

本発明はガルバノミラーをクンパルばねで支持 した構造とする点に最大の特象がある。 このジン パルばねは、例えば、 S i 遊板の写真会剣により 具現化できる。また、ミラーは S i 遊板上に金属 特爾昭 60-107017 (2)

無着特により形成する。二次元の個的走楽は、例 えばミラー面に蒸落又はメッキした郷膜コイルに 電流を遊した状型で・Y、Yの二方向から磁界を 加え、との磁界を被検出量に応じてそれぞれ独立 に変化させるととにより実現する。以下、実施例 を示して本発明を詳細に説明する。

第1図は本語明の原理構造である。

8 - 単結晶からなる基板1を写真会如によりジンパルパネ状に加工する。シンパルパネ2はX方向離5及びY方向離6を中心軸として、それぞれ、独立に回転振動する。ジンパルパネ2で支持された遊板1の中央の可動型上には会政政イル4が形たありガルパノミラー3と得際コイル4が形成されている。複数コイル4に一定可能をそれでは、表子は気破力によって表子に発力してよりに関係を中心軸としてそれぞれ独立に同転援助する。での大き、第子に形成したガルパンミラー3に一方の反射光を被検出はにに二次大に偏向でき

る。即ち、X、Yの二変数をもつ個号量F(X、Y)の変化を一つの集子で検出し、その出力に応じた光の個向之査ができる。

〔発明の疾聴例〕

が2回は上記の原理構造を具拠化しうる一実施 例である。

同図にかいて、1は11001図方位をもつの 形 31の単結晶装板である。 芸板1は通常のIC 技術の一つである等東東刺法及び化学的東知法に より、支点12-I2′及び13-13′をもつ ジンパルパ外構造を形成すべく加工される。 かか るた刻加工としては、例えば、ミラー3等の形成 される面を耐失性樹脂等の造布によつて保護し、 その返函をSiO。 膜又は感光性耐食樹脂膜等を 用いた写真感光法等のパターンニング処理を施こ した低、KOH等のアルカリ溶液による異方性選 択エッチングを行なり方故を用いる。

との加工法により、ガルパ素子は固定部(装板1)と可動部1′に分離される。可動部1′の大きさはガルパ素子の駆動性能に影響を及ぼす。即

も、可動部1'のダンピング効果を大きくする場合は、可動部1'の製面積を大きくして空気抵抗を大きくすればよい。一方、高速個向定立を行なわせる場合は、可動部1'の質量を小さくする必要がある。従つて、かかるガルパ数子の用途に応じた設計、例えば、精密計器を指向する場合は平衡型としてダンピング効果等を重視し、ディスプレイ等を接向する場合は慢性駆動型として高速度を重視する等の配慮が所被である。

かかる可動部の物作選度はガルバ鬼子の設定される開田の雰囲気によっても影響を受ける。例えば、可動部は英空中におかれれば低めて高速に効作し、ある特定粘度の流体中にかかれるととにより、良好なダンピング特性を示す。従つて、動作速度の特色な創却を要する場合に、ガルパス子周田の流体の種類及び圧力を最適に調整する必要がある。

ミラー3は、例えば、Ag. A.C. Au等の蒸焼 等通常のミラーコーナインク技術、又は、遊板1 をそのままミラーポリンシュする方法等により形

4/ 6

神岡昭60-107017(3)

成される。かかるミラー形成にもたつては、特に 金属蒸着法を用いる場合、熱応力によるゆがみが 生じないように、例えば、孟板1との熱膨緩係数 逆の小さい材料を選択する、蒸着寝腹の厚さを最 必設計する等に留意する必要がある。また、孟板 1をミラーボリンシュする場合は、機械的歪が残 らないように留意する必要がある。

ミクー3自体を干砂フイルタとすれば、任意也の光を放射光として得られるため、例えば、平面デイスプレイ等に応用する場合は、カラー化が容易となる。

ミクー3の周囲にはこのようを二次元ガルパネ 子の配面に谷与する導電コイル4が形成される。 ガルパ果子の駆動はジンパルパネのトルクに依存 レ・トルクは準電コイル4の断面積に比例する。 従つて、導電コイル4は本実施例のように、ミク ー3の外偶に形成することにより、被検出量(入 力)に対するジンパルパネのトルクを大きくでき、 高級庇(個向角/被検出量が大きい)を二次元ガ レパネテを具現化しうる。 配配をさらに向上させ るためには、可動部 I ′の面状を大きくするか、 又は運電コイル 4 に印加する電操値を大きくする 必要がある。前者の方法はジンバルバネの応答性 の点で割約があり、後者の方法ではコイルの発熱 毎により制約を受ける。この条件を考慮して用途 に応じた及認敵計が必要である。

導電コイル4はA4、AL. Au 等の蒸落により、 ミラーと同時で、且つ、同様の方法で形成される のが望ましい。プロセスが簡略化され、歩密向上、 コスト低級が図れるからである。しかし、溝堰コイル4は発熱を抑える銀点から、抵抗を数100 一数1000と小さくする方が良いため、蒸着膜は厚い方が良い。一方、ミラー3は削速のとかり、 誘板1との熱塵張熱による歪を抑えるために、蒸 糖膜は曙い方が良い。かかる状況を考慮して、用 油に応じた吸液手法をとる必要がある。

また、海電コイルもは基板1の可動部1/表面上に通常のIC技術の一つである写真食却法でパターンを形成される。 この際、若板1と海電コイルもとは電気的に絶縁される必要があり、通常は

図示のようにStO:等の絶無性膜10を形成する。 かかる絶縁性質10もミラー3のゆかみを抑える ために、地膨張係数、厚言好を十分考慮する必要

超値パッド9は38包コイル4と同一の材料で同時に、例えば、煮着等により形成されるのが選ま しいが必ずしも同一又は同時ということに限定されない。

パッド9の一方は導型コイル4の最外型端部14と直接金属等の導体を介して接続される。なか、両者を同一材料で同時に形成する場合は、もらかじめ、写真食剤法で両者を連結したパタンニンクを始とせばよい。また、パッド9の他方は導
電コイル4の最内殻端部15と短続される。との接続は必ず導速コイル4と交換するため、この交

整部分を包含的に絶縁する必要がある。本実施例では図示のように、当板1の可命部1、次面上に連盟コイル4の増部15と位極パンドの廻部9、とを包含的に接続する海体瘤11を選択的に(との部分のみ)形成し、交登する海域コイル4との絶縁を前述した3iOi等の絶談性膜で行なう。その他の方法には、例えば、交登する海域コイル4をまたぐように、Aと等のワイヤでポンデインが結びしてもよい。海体層11は岩板1と逆の体性をもつ不動物(例えばポロン等)を選択的に拡致するととにより形成される。

たか、かかる拡散技術により、並載の回転支点 12,12′及び13,13′部分に抵抗過を形成してかけば、抵抗樹は遊板可動部1′の回転に よるねじれ角(せん断ひずみ)に応じて抵抗極変 化するため、本発明の二次元ガルパダ子は回聴に 角度センサをも兼ねるととができる。

取る図は本発明の二次元ガルバ衆子の因定方法に関する災施例である。基板(固定部)1は図示のように基体10と接触される。かかる基体10

は、例えば、ホウクイ酸ガラス等の、蒸板1と熟 膨張低数の近似した材料であり、遊板1との級燈 は後着剤を全く用いない間極接着法で行なう。

との方法化よれば、無化よる残留盈が振めて少なく、通常の接着剤化よくみられる接着層の劣化 現象がないため、ミラー3 化ゆがみをもたらすと とがなく、経時変化の少い高寿命のカルバ案子を 具現化できる。

本発明の舷着固定法を用いる場合、必ずしも解 3 図に示す物成に限られない。

第4図は半絡財の二次だ光側向素子の応用例について概略を示したものである。本発明の具体的 応用例は・レーサビームブリンタ、投射形テレビ、 投射形平面デイスプレイ(例えば・液晶デイスプレイ)へのむ込、光カードメモリ駅出・寝込等の 増戦機器、及び健康オショクラフ等の計測機器が ある。いずれの場合も従来一次元個向素子を複散 側用いていたところを本発明の二次元個向業子一 つてまかなえる。従つて・第4図のように一錠当 息が可能となる。

また・第1切でX。Y各方向についてそれぞれ 印加する磁界は、例えば、電磁石によつて形成され、磁界変化は飛磁石の電魔値を変えることにより坐じる。一次元方向の四転運動について二方向 以上の電磁型動力を用いると、傾向角度をより大きくできる。

[発明の効果]

本 売 明 に よれ ぱーつの 素子 で 二 次 元 の 傷 向 走 蚕 を な し 得 る 。

図面の前半な説明

新1 図は本発明の原理図、前2 図、源3 図に本発明の原理図、前2 図、源3 図に本発明の一実施的の断面図、第4 図に本発明の応用に関する原理説明図である。

1 … 払板、3 … ミラー、4 … 導電コイル、10 … 絶操性膜、11 … 導電層。

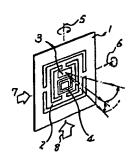
代理人 夘理士 高偶明夫

特問昭60-107017(4)

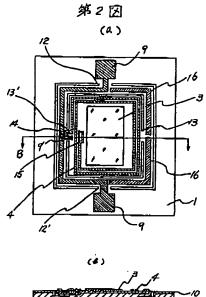
なか、新1図で説明したように、本実施例では ミラー部3を超政力で回転駆動しているが、これ を静覚力としても本兇明の本質を失うものではない。

第5個は本名明のガルパネ子を幹収力で駆動す る場合の夾施的である。同図にかいて、塩休10 はホウケイ酸ガラス等の、益板1と熱膨張係数の 近似した材料からなり、中央に設けた凹部の各辺 にねつて戦儀が少くとも四箇所111~114に 形成される。又、基件10の凹部中心にはカルバ **業子可動部1′を支持する突起12が形成される。** 保御11は、例えば、蒸着等で容易に形成できる。 凹部及び突起12は選択的化学エッチング等によ り容易に実現できる。可助部1′と覚低111。 113との間の静電力による回転提動、及び可効 部11と選係112、114との間の静化力によ る回転援動をそれぞれ突起12を中心として独立 に発生させ、との二次元回転提動を行なう可動部 11 上にミラー3を形成するととにより、二次元 の先編向走遊が町館となる。

第1図



特周昭60-107017(5)



7-18:16:52 ;HIROE&ASSOCIATES

